

## Artenvielfalt, Verbreitung und Abundanzdynamik der Schnellkäfer (Col.; Elateridae) in Sachsen-Anhalt mittels Pheromonfallen (2009–2018)

Marita Lübke-Al Hussein<sup>1</sup>, Erik Müller<sup>1</sup>, Kristin Schwabe<sup>2</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>  
& Christa Volkmar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Martin-Luther-Universität Halle, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

<sup>2</sup> Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

**Abstract:** Biodiversity, distribution and abundance dynamics of the click beetle (Col.; Elateridae) in Saxony-Anhalt with pheromone traps (2009 – 2018)

During the last 10 years an extensive programme of pheromone trap-monitoring has taken place for wireworms (Coleoptera; Elateridae), which are amongst the most important insect pests of agriculture in Saxony-Anhalt. The males of 5 *Agriotes* species were attracted by different synthetic pheromone blends developed by TÓTH & al. (2003). Starting in 2009, pheromone traps (YATLOR) containing pheromone blends from the Csalomon Company have been placed in several habitats and in different geographic natural environments of Saxony-Anhalt. These habitats were Poppau (Altmarkkreis Salzwedel), Giesenslage, Rengerslage and Wust (Altmarkkreis Stendal), Quedlinburg (Landkreis Harz), Bornum (Landkreis Anhalt-Zerbst), Dederstedt (Landkreis Mansfeld-Südharz), Saubach, Molau and Prititz (Burgenlandkreis) as well as Halle (Saale). The click beetles were caught from the beginning of April to September. The following species were investigated: *Agriotes lineatus* (L.), *Agriotes obscurus* (L.), *Agriotes sputator* (L.), *Agriotes sordidus* (ILL.) and *Agriotes ustulatus* (SCHALL.). *Agriotes sordidus* has a short lifespan compared to the other species and did not occur in all the years of the study. The development time of this species in middle Europe is unknown. Other species of Elateridae were found at different densities in all habitats. The results show that an exact identification of the catches is necessary because some species have been lured by the trap due to a presumably similar pheromone structure. In addition to the pheromone traps, traps for wireworms baited with germinating winter wheat or potato pieces were also employed. Number of click beetles from pheromone traps are not suitable for a field specific prognosis of wireworms. Precise knowledge of the life cycles of the species is required for the development of control strategies. Despite several years of observation, no exact conclusions on the population dynamics of the species and how these are influenced by environmental factors are so far possible.

**Key Words:** click beetles, pheromone traps, catch specificity, wireworms, bait traps, Saxony-Anhalt

Dr. M. Lübke-Al Hussein, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Betty-Heimann-Straße 3, DE-06120 Halle (Saale);  
E-Mail: marita.luebke@landw.uni-halle.de

Jährlich verursachen Drahtwürmer, die Larven der Schnellkäfer (Elateridae), wirtschaftlich bedeutende Schäden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Seit 2009 findet deshalb ein bundesweites Monitoring mit Pheromon-Fallen zum Fang von Imagines der Schnellkäfer unter Koordination des JKI mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder statt. Mittels dieser Erhebungen sollten auch in Sachsen-Anhalt Resultate zur Verbreitung, Häufigkeit und Populationsdynamik, einiger als Schädlinge bekannter Arten der Gattung *Agriotes* im Bundesland Sachsen-Anhalt gewonnen werden. Diese Arten haben 4 bis 5-jährige Entwicklungszyklen, die dem Einfluss vieler Umweltfaktoren unterliegen. Des Weiteren sollte geklärt werden, ob *Agriotes sordidus*, eine aus mediterranen Lebensräumen stammende Art mit einem kurzen Entwicklungszyklus, bereits in Sachsen-Anhalt vorkommt. Insbesondere galt es zu prüfen, ob und wie spezifisch die einzelnen Pheromone die entsprechenden Arten anlocken. Weiterhin fanden an ausgewählten Standorten Untersuchungen mit Köderfallen zum Fang der Larven statt.

## Material und Methoden

Schnellkäfer nutzen in der Paarungszeit zum Auffinden der Paarungspartner Sexualpheromone. Die Zusammensetzung dieser Pheromone wurde von TÓTH & al. (2003) analysiert. Auf dieser Grundlage war eine synthetische Herstellung von Lockstoffen möglich. Mit Hilfe der Pheromonfallen (YATLOR) und Lockstoffen der Fa. Csalomon ließen sich Informationen zum Vorkommen und zur Abundanzdynamik der Schnellkäfer in Sachsen-Anhalt erzielen. Es wurden jeweils 5 mit Pheromonen bestückte Fallen für die Arten *Agriotes lineatus* (L.), *Agriotes obscurus* (L.), *Agriotes sputator* (L.), *Agriotes sordidus* (Ill.) und *Agriotes ustulatus* (SCHALL.) in unterschiedlichen geografischen Naturräumen Sachsen-Anhalts aufgestellt. Es handelte sich dabei um die Standorte Poppau (Altmarkkreis Salzwedel), Giesenslage, Rengerslage und Wust (Landkreis Stendal), Bornum (Landkreis Anhalt-Zerbst), Quedlinburg (Landkreis Harz), Dederstedt (Landkreis Mansfeld-Südharz), Saubach, Molau und Prittitz (Burgenlandkreis) sowie die Stadt Halle (Saale). Die Untersuchungen fanden jeweils im Zeitraum April bis September statt. Die Leerung der Fallen erfolgte einmal wöchentlich. Alle 5 bis 6 Wochen wurden die Pheromone in den Fallen erneuert. Zur Konservierung des Fangmaterials diente Ethanol. Die Determination der Schnellkäferarten fand nach FREUDE & al. (1979) statt.

Die Aufstellung der Fallen sollte im Quadrat mit 50 m Entfernung erfolgen, musste aber an einigen Standorten den jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Um eine optimale Verwirbelung des Pheromons zu gewährleisten, wurde eine Fläche von etwa 1 m<sup>2</sup> um die Fallen herum frei von hoher Vegetation gehalten. Neben Pheromonfallen kamen an einigen Versuchsstandorten Drahtwurmköderfallen zum Einsatz. Diese Fallen (Gitterkörbe) beinhalteten Erde mit gekeimtem Weizen. In den Jahren 2017 und 2018 kamen außerdem Fallen mit Kartoffelstücken zum Einsatz. Ihre Kontrolle auf Drahtwürmer fand in 14-tägigen Abständen statt. Die Determination der Larven erfolgte nach KLAUSNITZER (1994). Die vorliegende Erhebung fand unter Koordination des Julius-Kühn-Instituts Braunschweig in Zusammenarbeit mit dem Dezernat Pflanzenschutz der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, den Ämtern für Landwirtschaft, Forsten und Flurneuordnung sowie dem JKI Quedlinburg (QLB) statt.

## Ergebnisse

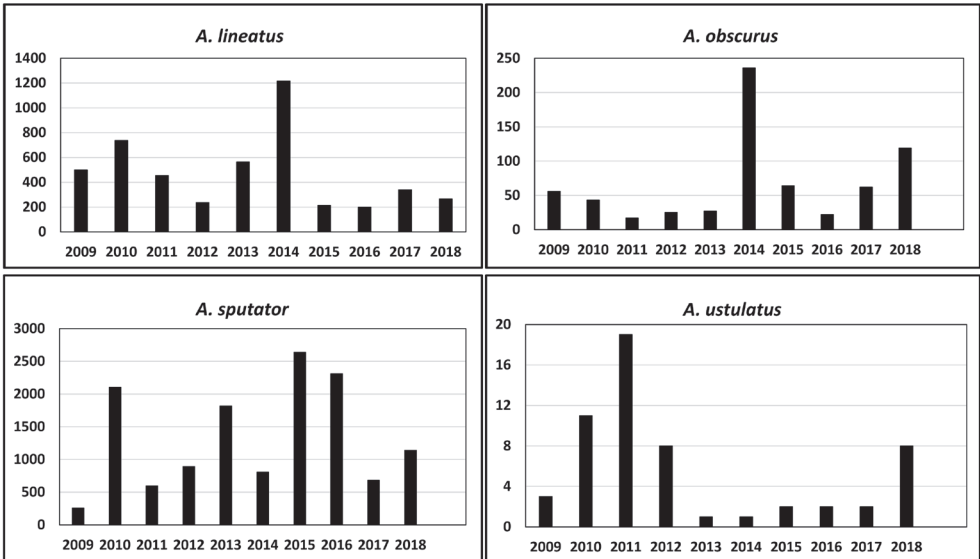
Die Ergebnisse der 10 Versuchsjahre zeigen deutliche Unterschiede bezüglich der Anzahl gefangener Individuen zwischen den Standorten und Jahren sowie der Dominanz der Arten (Tab.1).

An den Standorten Poppau, Rengerslage und Bornum ließ sich ein ständiger Wechsel zwischen den Arten *A. lineatus* und *A. sputator* als vorherrschender Art registrieren (Tab. 2). Im nördlichen Teil des Landkreises Stendal (Rengerslage, Giesenslage) und in Bornum war *A. lineatus* meist häufiger als *A. sputator*. Im südlichen Teil Sachsen-Anhalts (Quedlinburg, Dederstedt und Halle) dominierte stets *A. sputator*. Auffallend waren die höheren Fanganteile von *A. obscurus* im Burgendlandkreis. In Molau (nur 2013 beprobt) wurden fast ausschließlich Individuen dieser Art nachgewiesen. In den insgesamt 7 Untersuchungsjahren im Burgenlandkreis ließen sich nur 3 Exemplare von *A. lineatus* erfassen. An den Standorten Poppau, Bornum, Quedlinburg und Dederstedt, die insgesamt 10 Jahre beprobt wurden, zeigten *A. lineatus* und *A. obscurus* im Jahr 2014 ihre Maxima (Abb. 1). Die Anzahl erfasster Individuen von *A. sputator* war niedriger als jene von *A. lineatus*. Zwischen den einzelnen Jahren fielen die Fangzahlen der 4 Arten sehr unterschiedlich aus.

Die Pheromonfallen fingen relativ selektiv. In den Jahren 2015 bis 2017 z.B. lag die Fanggenauigkeit beim Pheromon von *A. lineatus* bei 91 %, von *A. obscurus* bei 87 % und von *A. sputator* bei 93 %. Das Pheromon von *A. ustulatus* fing mit 100 % am spezifischsten, was aber mit der geringen Anzahl erfasster Individuen, insgesamt nur 166, zusammenhing. Am Standort Quedlinburg erfolgte das Monitoring in den Jahren 2013 und 2014 mit zwei Fallenreihen in ca. 500 m Entfernung voneinander. Die Art *A. ustulatus* trat fast nur in einer der Fallenreihen auf. Weniger artspezifisch wirkte das Pheromon von *A. obscurus*. In letzterer Falle waren vermehrt *A. lineatus* und *A. sputator* vertreten. Bisher konnte für Sachsen-Anhalt kein Nachweis für die Art *A. sordidus* erbracht werden.

**Tab. 1:** Anteil der Arten am Gesamtfang in % (jeweils dominante Art hervorgehoben)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Poppau</b>										
<i>A. lineatus</i>	71	41	54	32	16	74	6	4	29	13
<i>A. obscurus</i>	9	2	1	2	0	2	1	0	2	2
<i>A. sputator</i>	17	56	41	63	83	21	93	95	69	85
<i>A. ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sonstige	3	1	4	3	1	3	0	1	0	0
<b>Bornum</b>										
<i>A. lineatus</i>	83	12	49	14	46	63	40	45	38	44
<i>A. obscurus</i>	9	1	2	0	1	15	29	3	10	27
<i>A. sputator</i>	7	76	45	84	44	22	29	52	52	29
<i>A. ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sonstige	1	11	4	2	9	0	2	0	0	0
<b>Dederstedt</b>										
<i>A. lineatus</i>	53	0	2	0	1	0	4	5	14	8
<i>A. obscurus</i>	0	0	0	1	0	0	3	0	12	7
<i>A. sputator</i>	43	97	97	99	98	100	93	90	72	84
<i>A. ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sonstige	4	3	1	0	1	0	0	5	2	1
<b>Quedlinburg</b>										
<i>A. lineatus</i>	5	8	10	3	4	2	2	4	10	1
<i>A. obscurus</i>	1	7	11	8	3	1	6	2	7	0
<i>A. sputator</i>	90	71	33	75	93	86	88	89	52	78
<i>A. ustulatus</i>	2	5	15	5	0	0	1	1	7	2
sonstige	2	9	31	9	0	11	3	4	24	19



**Abb. 1:** Anzahl Individuen insgesamt an den Standorten Poppau, Bornum, Quedlinburg und Dederstedt

Tab. 2: Dominante Schnellkäferarten an den einzelnen Standorten in den Jahren 2009 bis 2018 (\* nicht beprobt)

Standort	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Poppau</b>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>
<b>Rengerslage</b>	*	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>
<b>Giesenslage</b>	*	*	<i>A. lineatus</i>	<i>A. lineatus</i>	*	*	*	*	*	*
<b>Wüst</b>	*	*	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	*	*	*	*
<b>Bornum</b>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. lineatus</i>
<b>Quedlinburg</b>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>
<b>Dederstedt</b>	<i>A. lineatus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>
<b>Halle</b>	*	*	*	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>
<b>BLK</b>	*	*	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. obscurus</i>	*	<i>A. obscurus</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>	<i>A. sputator</i>

Im Untersuchungszeitraum von 2009 bis 2018 ließen sich an den insgesamt elf Standorten weitere 16 Schnellkäferarten mit Pheromonfallen nachweisen. Die Arten *Agriotes acuminatus* (STEPH.) kamen an neun, *Agrypnus murinus* (L.) sowie *Agriotes gallicus* (BOISD.LAC.) an acht Standorten vor. *Hemicrepidius niger* (L.) ließ sich an fünf, *Cidnopus pilosus* (LESKE) nur an vier Standorten erfassen. An drei Standorten gelangen Nachweise von *Selatosomus aeneus* (L.), *Athous haemorrhoidalis* (F.) und *Kibunea minuta* (L.). Nur an zwei Standorten im Burgenlandkreis, Saubach und Prittitz, traten in mehreren Jahren *Agriotes pilosellus* (SCHÖNHERR) und *Melanotes rufipes* (HERBST) auf. Nur an einem Standort mit wenigen Individuen konnten *Athous bicolor* (GOEZE) von 2014 bis 2016 in Quedlinburg und mit jeweils nur einem Individuum *Ampedus sanguineus* (L.) in Poppau 2009, *Dalopius marginatus* (L.) in Wust 2011, *Ctenicera cuprea* (F.) in Bornum 2015, *Melanotus punctolineatus* (PELERIN) in Halle 2015 sowie *Cardiophorus ruficollis* (L.) in Poppau 2016 erfasst werden.

Einige dieser Arten ließen sich an einem Standort in fast jedem Jahr nachweisen. So trat z.B. *Cidnopus pilosus* in Rengerslage (außer 2012) in mittlerer Anzahl, an weiteren 3 Standorten nur vereinzelt auf. Die Art *Agrypnus murinus* kam in Poppau in jedem Jahr in Anzahl, an den anderen Standorten nur mit wenigen Exemplaren vor. Andererseits konnte *Selatosomus aeneus* in Bornum in 3, in Poppau in 4 von 10 Jahren erfasst werden. Besonders zahlreich war diese Art im Jahr 2013 in Bornum in allen 5 Fällen vertreten. Eine Bevorzugung einer Falle bzw. Pheromons ließ sich bei diesen Arten nicht erkennen. Anders verhielt es sich bei *A. gallicus*, welcher ausnahmslos nur in den Fallen mit den Pheromonen für *A. obscurus* und *A. sordidus* erfasst wurde. Auch *Hemicrepidius niger* konnte ebenfalls nur in den Fallen mit diesen beiden Pheromonen, aber in sehr geringer Zahl gefangen werden. Während *A. gallicus* bereits seit Beginn des Monitorings an den südwestlichen Standorten, wie Quedlinburg und Dederstedt auftrat, gelangen 2012 auch Nachweise im Nordosten Sachsen-Anhalts, in Rengerslage und Giesenslage, sowie 2014 und 2015 in Bornum. In Halle und Prittitz kam diese Art fast in jedem Jahr vor. In Quedlinburg ließ sich diese Art in jedem Jahr in größerer Anzahl nachweisen. *Agriotes acuminatus* konnte inzwischen an neun Standorten, aber immer nur, wenn auch in sehr geringer Zahl, in der Falle mit dem Pheromon für *A. sputator* erfasst werden.

Die Drahtwurmköderfallen kamen im Versuchsjahr 2011 an allen Standorten, ab 2012 in Halle, 2013 in Molau und seit 2015 in Prittitz zum Einsatz. An den Standorten wurden jeweils fünf bis zehn Drahtwurmköderfallen eingegraben. Insgesamt konnten Drahtwürmer unterschiedlicher Gattungen erfasst werden. Am häufigsten waren Larven von *A. sputator* und *Agrypnus murinus* vertreten. Neben diesen Arten ließen sich auch Larven von *A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. ustulatus*, andere *Agriotes*-Arten, *Athous bicolor*, *Athous haemorrhoidalis*, *Cidnopus pilosus*, *Hemicrepidius hirtus* (HERBST), *Hemicrepidius niger*, *Melanotus punctolineatus* und *Selatosomus aeneus* erfassen. Die Fallen mit den Kartoffelstücken wurden gegenüber denen mit gekeimten Weizen bevorzugt.

## Diskussion

Insgesamt betrachtet konnte mit dem Pheromonfallen-Monitoring ein guter Überblick über das Vorkommen der schädlichen Schnellkäfer in Sachsen-Anhalt gewonnen werden. Die Fangergebnisse der 10 Versuchsjahre weisen deutliche Unterschiede zwischen den Jahren und Standorten hinsichtlich Dominanzspektren und Häufigkeit der Arten auf. An den nördlichen Standorten dominierte oftmals *A. lineatus*, während weiter südlich *A. sputator* die häufigste Art war. Nachweise von *A. ustulatus* gelangen nur an den südwestlichen bzw. südlichen Standorten (QLB, Saubach, Halle). Am Beispiel von Quedlinburg konnte gezeigt werden, dass sich sogar kleinräumig, hier bei nur 500 m Entfernung der Fallensreihen voneinander, sehr unterschiedliche Resultate ergeben. Das stärkere Auftreten von *A. obscurus* im Burgenlandkreis (Saubach, Molau, Prittitz) könnte im Zusammenhang mit der geografischen Höhe (226, 263, 169 m ü. NN), den Bodenverhältnissen oder der speziellen geografischen Lage, sehr hügeliges Relief, von mehreren Flüssen durchzogen, stehen.

Die Art *A. ustulatus* erschien erst in den Monaten Juni/Juli in den Fallen. Im Gegensatz zu den anderen vier Arten überwintert diese Art als Larve und verpuppt sich erst im Zeitraum Juni bis August (FURLAN 1998). Die Spezies *A. sputator* ließ sich stets sehr früh in den Fallen, gleich nach deren Aufstellung im April, nachweisen.

Die Ergebnisse veranschaulichen, dass die Fangspezifität der einzelnen Pheromone zwar sehr gut, aber nicht selektiv genug ist und sich somit unbedingt eine exakte Determination des Fangmaterials erforderlich macht. Einige Schnellkäferarten wurden aufgrund einer vermutlich ähnlichen Pheromonstruktur von den Fallen angelockt. Dieses Phänomen wurde bereits von TÓTH & FURLAN (2005) beschrieben. Besonders auffällig waren die vielen Beifänge von *A. gallicus* in Quedlinburg durch die Pheromone von *A. obscurus* und *A. sordidus*. Nach RUDOLPH (1982) liegt die nördliche Verbreitungsgrenze von *A. gallicus* bei Magdeburg. Im Jahr 2012 ließ sich diese Art auch weiter nördlich im Landkreis Stendal (Rengerslage und Giesenslage) nachweisen. Auch *Hemicrepidius niger* kam nur in den Fallen für *A. obscurus* und *A. sordidus* vor. Andererseits trat *Agriotes acuminatus* nur in der Falle für *A. sputator* auf.

Mit den Drahtwurmköderfallen ließen sich nur relativ wenige Larven fangen. Häufigkeit aber auch Artzusammensetzung der Larven lassen keine Rückschlüsse auf das Fangergebnis der Imagines in den Pheromonfallen zu. Nur *A. sputator* kam sowohl in den Pheromonfallen als auch in den Köderfallen stets in höherer Zahl vor. Bei hohen Temperaturen und trockenem Boden zeigten die Drahtwürmer eine geringe Aktivität, so dass kein Nachweis erfolgen konnte. Die Resultate zum Fang von Drahtwürmern erwiesen sich als unzureichend, was weitere Versuche erforderlich macht. Ähnliche Befunde erzielten BURGHause & SCHMITT (2011) in Rheinland-Pfalz sowie LEHMUS (2012, 2014) beim bundesweiten Monitoring. Insgesamt betrachtet hatten die jeweiligen Witterungsverhältnisse großen Einfluss auf die Fänge mit Pheromon- und Köderfallen.

Weiterhin ist zu bemerken, dass auch nach 10-jährigem Monitoring kein Nachweis für *A. sordidus* in Sachsen-Anhalt erbracht werden konnte. Diese Art bevorzugt eher wärmere Gebiete. Nach LEHMUS & NIEPOLD (2013) ist eine schnelle Einwanderung unwahrscheinlich. Doch könnten durch Verschleppung, z.B. mit Baumschulware Neunachweise nicht ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass unbedingt Langzeituntersuchungen zum Vorkommen der Schnellkäfer (Larven und Imagines) erforderlich sind, um wissenschaftlich gesicherte Aussagen treffen zu können. Für die Entwicklung von Bekämpfungsstrategien sind exakte Kenntnisse zu den Entwicklungszyklen der Arten notwendig. Trotz mehrjähriger Beobachtungsreihen lassen sich noch keine genauen Aussagen zur Populationsentwicklung der einzelnen Arten und deren Beeinflussung durch Umweltfaktoren ableiten.

Insgesamt betrachtet, konnten frühere Ergebnisse von TACKENBERG & al. (2011), TACKENBERG (2012), LÜBKE-AL HUSSEIN & al. (2015), LÖBER (2015) und MÜLLER (2017) im Rahmen dieser Untersuchungen bestätigt werden.

## Literatur

- BURGHause, F. & SCHMITT, M. (2011): Monitoringergebnisse der Schnellkäfergattung *Agriotes* (Elateridae, Coleoptera) in den Jahren 2008 bis 2010 in Rheinland-Pfalz – Gesunde Pflanzen **63**: 27-32.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1979): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 6. – Goecke & Evers Verlag; Krefeld, 367 pp.
- FURLAN, L. (1998): The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col., Elateridae). II. Larval development, pupation, whole cycle description and practical implications. – J. Appl. Ent. **122**: 71-78.
- KLAUSNITZER, B. (1994): Die Larven der Käfer Mitteleuropas. Bd. 2, Myxophaga/ Polyphaga, Teil 1. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 118-189 pp.
- LEHMUS, J. (2012): Erkenntnisse zum Artenspektrum von Drahtwürmern und Schnellkäfern im Ackerbau in Niedersachsen. – Mitt. Dtsch. Ges. Angew. Ent. **18**: 473-476.
- LEHMUS, J. (2014): Results of the German click beetle monitoring in 2011-12 (Coleoptera, Elateridae). – Mitt. Dtsch. Ges. Angew. Ent. **19**: 237-240.
- LEHMUS, J. & NIEPOLD, F. (2013): New finds of the click beetle *Agriotes sordidus* (Illiger, 1807) and an overview on its current distribution in Germany. Journal für Kulturpflanzen **65**: 309-314.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M., TACKENBERG, M., SCHLIEPHAKE, E., LÖBER, M., WOLFF, C., ABDEL-MONIEH, A.S.H., GAAFAR, N. & VOLKMAR, C. (2015): Schnellkäfermonitoring in der Agrarlandschaft Sachsen-Anhalts – 6-jährige Ergebnisse zur Artenvielfalt, Verbreitung und Abundanzdynamik – Mitt. Dtsch. Ges. Angew. Ent. **20**: 201-207.

- LÖBER, M. (2015): Schnellkäfermonitoring in der Agrarlandschaft Sachsen-Anhalts 2009-2013 - Ergebnisse zur Artenvielfalt, Verbreitung und Abundanzdynamik. – Bachelorarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- MÜLLER, E. (2017): Langzeituntersuchungen zur Artenvielfalt, Verbreitung und Abundanzdynamik von Schnellkäfern (Col.; Elateridae) mittels Pheromonfallen auf ausgewählten Agrarflächen Sachsen-Anhalts (2019-2017). – Masterarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- RUDOLPH, K. (1982): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera - Elateridae. –Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde (Dresden) **10**: 1-109.
- TACKENBERG, M. (2012): Zur Diversität von Schnellkäfern (Col. Elateridae) in der Kulturlandschaft Sachsen-Anhalts – Möglichkeiten zur Regulation – Masterarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- TACKENBERG, M., WOLFF, C., VOLKMAR, C. & LÜBKE-AL HUSSEIN, M. (2011): Biodiversity of click beetles (*Elateridae*) in agriculture landscape of Saxony-Anhalt – Results of a pheromone trap-monitoring. – Insect pathogens and entomopathogenic nematodes. IOBC/wprs Bulletin Vol. **66**: 543-547.
- TÓTH, M., FURLAN, L., YATSYNIN, V.G., UJVÁRY, I., SZARUKÁN, I., IMREI, Z., TOLASCH, T., FRANCKE, W. & JOSSI, W. (2003): Identification of pheromones and optimization of bait composition for click beetle pests in Central and Western Europe (Coleoptera: Elateridae). – Pest Manag. Sci. **59**: 1-9.
- TÓTH, M. & FURLAN, L. (2005): Pheromone composition of European click beetle pests (Coleoptera, Elateridae): common components-selective lures. – Insect pathogens and Insect Parasitic Nematodes: Melolontha. – IOBC/wprs Bulletin Vol. **28**: 133-142.

